

УДК 631.95

Черніков В.О., аспірант кафедри технологій будівництва ,

науковий керівник: Михайловська О.В., канд. техн. наук, с.н.с.,
кафедра нафтогазової інженерії та технологій (Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна)

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ВОЛОГОСТІ ГЛИНИСТОГО ГРУНТУ

При визначенні оптимальної вологості глинистого ґрунту використовують метод максимального ущільнення ґрунту. З метою попереднього оцінювання оптимальної вологості глинистих ґрунтів її приймають на межі розкочування W_p , проте цей параметр не має прямого відношення до того, скільки зв'язаної води фактично міститься в ґрунті.

Тому визначення оптимальної вологості глинистого ґрунту є актуальним питанням. На стан ґрунту насипу в часі істотно впливає вологість, за якої його ущільнювали, й кількісне співвідношення окремих видів води в ущільненому ґрунті. Отже необхідно перевірити та удосконалити методику визначення оптимальної вологості ґрунту.

Згідно з нормативною літературою [1] випробування ґрунтів здійснюють у приладі СоюздорНИИ для стандартного ущільнення ґрунтів шляхом пошарового трамбування ґрунту ударами вантажу масою 2,5 кг, який падає з висоти 300 мм, при цьому загальне число ударів повинно складати 120. Однак допускається застосовувати прилади з параметрами, відмінними від приладу СоюздорНИИ, і відповідною зміною методики за умови, що для даного виду ґрунту експериментально доведено ідентичність одержуваних при цьому результатів [1].

Для визначення оптимальної вологості використовуємо методику максимального ущільнення ґрунту з застосуванням приладу МДУ-1 (рис.1,2).[3]

Методика полягає у встановленні залежності щільності сухого глинистого ґрунту від його вологості при трамбуванні зразків із постійною витратою роботи на їх ущільнення (з однаковим прикладеним зусиллям для їх ущільнення) та у визначенні за цією залежністю максимальної величини щільності ґрунту ρ_d .

Для експерименту застосовуємо суглинок лесований. Виготовляємо ґрунт з необхідною вологістю (від 12% до 20% з кроком 2%) та залишаємо для рівномірного розподілення вологи. Ґрунт попередньо подрібнюємо та просіюємо через сито з отворами 1,0 мм. Наважки готуємо масою 3 кг. для проведення подальших дослідів по визначенню оптимальної вологості ґрунту

для його максимального ущільнення [2]. Розміри металевого стакану – $h=127\text{мм.}$, $d=100\text{мм.}$ Маса пустого металевого стакану дорівнює 4800 гр.

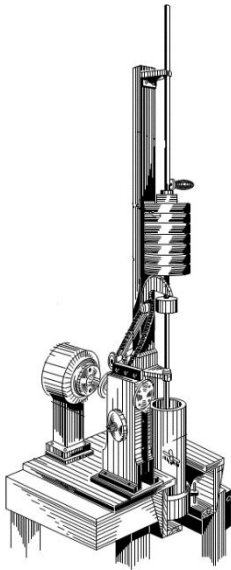


Рис. 1. Загальний вигляд приладу МДУ-1 для динамічного ущільнення ґрунтів.



Рис.2. Фото приладу МДУ-1

Додавання необхідної кількості води відбувалося за допомогою розпилення води в ґрунт пульверизатором. Потім суглинок лесовий перемішується на скляній поверхні за допомогою металевого шпателя[4]. Розрахунок визначення кількості води для додавання в ґрунт для досягнення необхідної вологості проводимо для 3 кг. ґрунту. Необхідну кількість води визначаємо за формулою: $m_{с.г.} = (1 + W_1)$, де W_1 – існуюча вологість. Таким чином маса води склала 2,8 кг.

Для першого етапу необхідна вологість складає 12% ($W_H=12\%$). Загальна маса ґрунту склала 3,14 кг. Маса необхідної води 0,14 кг.

Таблиця 1

Необхідна кількість води.

№пак.	$W_1, \%$	$W_H, \%$	$m_{\text{води}} (m_{\text{води теор.})$
1	0,0696	12	150 (140)
2	0,0732	14	202 (192)
3	0,0314	16	385 (375)
4	0,0945	18	244 (234)
5	0,0905	20	310 (300)

Ущільнення суглинку проводилося на приладі МДУ-1.

Таблиця 2

Результати ущільнення

№зразка	W, %	1-ше повторення, гр.	2-ге повторення, гр.
1	11,20	6290	6300
2	13,40	6390	6380
3	15,50	6500	6490
4	17,70	6620	6600
5	19,50	6570	6560



Рис. 3. Металевий стакан приладу МДУ-1

З отриманих даних визначаємо щільність та будуємо графіки залежності вологості ґрунту від щільності скелету ґрунту:



Рис. 4. Графік залежності вологості від щільності скелету ґрунту

Дослід повторювали 3 рази при цьому отримали значення оптимальної вологості ґрунту, що відрізнялись на величину 3-5%. З графіка (рис.4)

отримуємо, що оптимальна вологість суглинку складає 17,5%. Розрахункове значення оптимальної вологості ґрунту також розраховують як вологість на межі розкочування $\pm 2\%$. [5]

Згідно розрахунків вологість на межі розкочування дорівнює:

$$W_p = \frac{35,74 - 32,71}{32,71 - 17,11} * 100\% = 19,42\%$$

Збіжність значень не перевищує 2%. Отже, розрахункове значення відповідає експериментальному. Однак необхідно порівняти отримані результати визначення оптимальної вологості з використанням приладу МДУ-1 та за нормативною методикою.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. ДСТУ Б В.2.1-12:2009 Метод лабораторного визначення максимальної щільності
2. ДСТУ Б А.1.1-25-94 «ГРУНТИ. Терміни та визначення»
3. Винников Ю.Л. Дослідження стабілізованої вологості ущільненого глинистого насипу / Ю.Л. Винников, В.І. Коваленко, Т.В. Литвиненко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Науковий журнал. – Серія «Будівництво». – Вип. 10(18), 2014. – С. 158 – 161.
4. Литвиненко Т.В. Дослідження стабілізованої вологості ущільненого глинистого насипу / Т.В. Литвиненко, Д.Г. Хачіян // Матеріали Всеукр. Інтернетконф. молодих учених і студентів «Проблеми сучасного будівництва» (17 грудня 2014 р.). – Полтава: ПолтНТУ, 2014. – С. 55 – 58.
5. Литвиненко Т.В. Нові критерії оптимального ущільнення ґрунтів дорожнього насипу / Т.В. Литвиненко, В.І. Омельченко // Тези 66 наук. конф. професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету, Полтава, 2014 р). – Т. 1 – Полтава: ПолтНТУ, 2014. – С. 68 – 69.